

**Martin PROCHÁZKA<sup>1</sup>**

**PŘÍSPĚVEK KAROTÁŽE A TV PROHLÍDEK PRO REVITALIZACI STARŠÍCH  
VRTŮ**

**BENEFIT OF WELL LOGGING AND TV INSPECTIONS FOR RECONSTRUCTION  
OF OLDER WELLS**

**Abstrakt**

Využívání vrtů jako zdroje pitné vody je omezené. Mnohé vrty překročily svoji životnost, kvalita a množství vody se krok za krokem zhoršuje v důsledku stárnutí výstroje vrtu.

K efektivní opravě vrtu je nezbytná přesná diagnostika příčin problémů. K tomu slouží prohlídka vrtu TV kamerou nebo je toto doplněno karotážním měřením

**Abstract**

Exploitation of wells as a source of drinking water is limited. The age of some wells exceeded their life - quality and amount of water step by step worsen due to old outfit.

For effective repair of the well exact diagnosis of the causes of problems is necessary. It can be done on the base of TV inspection or TV inspection in combination with well logging methods.

**Úvod**

Zdroje pitné vody dodávané přes úpravny do vodovodní sítě bývají odebírány z jímacích vrtů, jejichž technický stav v důsledku stárnutí výstroje začíná být nevyhovující. Navenek se zhoršování technického stavu takových vrtů projevuje snižováním vydatnosti, změnou hladiny nebo změnou kvality jímáné vody, případně se projeví všechny tyto efekty najednou.

Firmě, která takové vrty obhospodařuje, častou nejsou známy konkrétní příčiny zhoršování jejich funkčnosti.

**Metodika průzkumu**

Pro stanovení diagnózy jímacího vrtu a pro doporučení efektivního způsobu opravy je v posledních letech využívána vrtná televizní kamera, někdy v kombinaci s karotáží.

---

<sup>1</sup> RNDr. Martin Procházka, AQUATEST a.s., Geologická 4, Praha 5, e-mail:  
[prochazka@aquatest.cz](mailto:prochazka@aquatest.cz)

Příčiny nevyhovujícího stavu vrtu mohou být různé. Televizní prohlídka vrtu slouží ke zjišťování následujících parametrů výstroje:

- ☐ zjištění aktuálního stavu výstroje, míry koroze pažnic, stavu pažnicových spojek
- ☐ zjištění skutečného umístění a optická kontrola aktuálního stavu perforace
- ☐ orientační zjištění, zda nedochází vrtem k výraznému vertikálnímu přetékání vody mezi úseky, které jsou zapaženy perforovanými pažnicemi (hydraulický zkrat)
- ☐ ověření přítomnosti obsypu v úseku perforovaných pažnic
- ☐ zjištění skutečné hloubky vrtu, případně výšky napadávký na dně
- ☐ identifikace případných cizorodých předmětů ve vrtu
- ☐ posouzení perspektivnosti dalšího využívání vrtu.

Podmínkou úspěšného měření je přítomnost čisté vody ve vrtu.

V komplikovanějších případech bývá aplikována karotáž, na jejímž základě lze nalézt odpovědi na další problémy týkající se technického stavu vrtu:

- ☐ kvalita zaplášťové cementace nebo jílocementového těsnění
- ☐ zjištění přítoků vody do vrtu
- ☐ zjištění proudění vody ve vrtu, zjištění jeho velikosti a směru
- ☐ zjištění aktuální vydatnosti jednotlivých přítoků
- ☐ ověření přítomnosti obsypu v úsecích perforované i plně pažnice
- ☐ zjištění průsaků povrchové vody do vnitřního prostoru vrtu přes nekvalitní těsnění
- ☐ kontrola kvality utěsnění přítoků, které měly být původně odizolovány
- ☐ ověření úseků perforovaných pažnic (pouze tam, kde ve voda ve vrtu zakalená, takže neumožňuje sledování TV kamerou)
- ☐ ověření velikosti odklonu vrtu od vertikály - prostorový průběh vrtu
- ☐ ověření skutečného průměru výstroje
- ☐ zjištění paty vnějších pažnic
- ☐ zjištění ocelových předmětů za pažnicí
- ☐ posouzení perspektivnosti dalšího využívání vrtu.

Karotážní měření je využíváno také v případech, když voda ve vrtu je zakalena natolik, že neumožňuje pozorování TV kamerou

Na základě zjištění karotáže je stanovena diagnóza vrtu a je navrženo optimální řešení pro nápravu stávajícího stavu. Výsledkem může být v některých závažných případech také doporučení vrt dále nevyužívat, případně, pokud byl prokázán závažný vliv na kvalitu podzemních vod v okolí (hydraulický zkrat, masivní zasakování kontaminovaných vod skrz nefunkční těsnění apod.), je navržena odborná likvidace vrtu.

Vlastní revitalizace vrtu může spočívat v pouhém jeho vyčištění, v oživení perforačních otvorů nebo v doplnění obsypu. Někdy je nutno vrt zprůchodnit vytěžením cizorodého předmětu. Ve složitějších případech bývá navrženo navíc převystrojení vrtu, případně dodatečná izolace.

Poměrně častým případem starých vrtů je zhroucená výstroj spojená se zavalením vrtu. V takových případech je nutné převrtání vhodnou technologií a převystrojení.

Na závěr je provedena kontrola po revitalizaci. Ta je založena opět na televizní prohlídce resp. karotážním měření. Mimo to bývá prováděna na závěr čerpací zkouška, nejčastěji dvoudenní.

### **Příklad revitalizace vrtu**

Jako příklad úspěšné revitalizace vrtu pro Severočeské vodovody a kanalizace lze uvést v srpnu 2009 ukončenou akci v Konojedech u Úštěku.

V létě roku 2008 byla provedena televizní prohlídka tohoto vodárenského vrtu. K vrtu chyběla dokumentace.

Byl zjištěn velmi pokročilý stupeň koroze výstroje, kolmatace velké části perforačních otvorů a na několika místech v důsledku koroze poškozená pažnice (Obr. 1).



**Obr. 1** Poškozená pažnice v důsledku velmi pokročilé koroze

Stav výstroje neopravňoval k přílišnému optimismu, že zásahem dojde k výraznému zlepšení. Avšak vzhledem k tomu, že vrt je umístěn na dně betonového bunkru, napojen na opodál stojící úpravnu vody, znamenalo by vyhloubení nového vrtu a vybudování nového bunkru značné finanční prostředky a administrativní problémy.

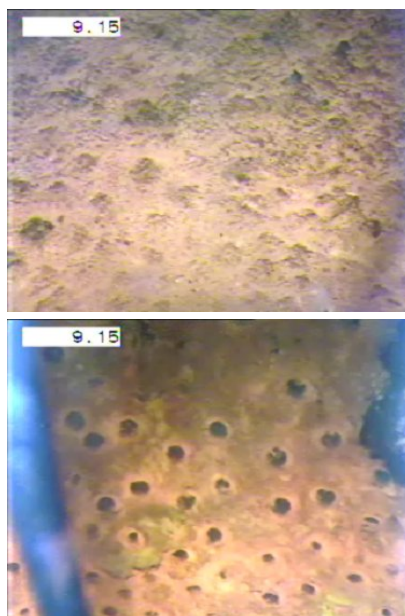
Proto bylo doporučeno opatrně vrt vyčistit ve dvou fázích a převystrojit ho. Technické práce trvaly týden. Během nich několikrát hrozila destrukce starých pažnic. Vrt se však díky opatrnosti a vhodnému střídání technologií vyčistit podařilo stejně jako odstranit napadávku ze dna vrtu.

Jak ukazuje následující dvojice obrázků (Obr. 2), podařilo se vyčistit i většinu zakolmatovaných perforačních štěrbin.

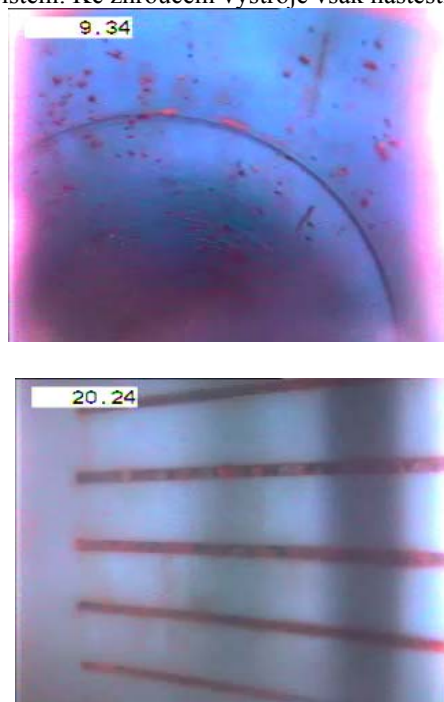
Mohlo se tedy přistoupit k zapažení vrtu vložím kolony PVC pažnic a k obsypání mezikruží mezi novou a starou pažnicovou kolonou.

Po dokončení technických prací byla provedena kontrolní televizní prohlídka. Bylo kontrolováno umístění perforace, kvalita pažnicových spojů a přítomnost obsypu (Obr. 3).

Na závěr prací byla provedena dvoudenní čerpací zkouška, na jejímž základě bylo ověřeno výrazné zvýšení vydatnosti vrtu oproti stavu před revitalizací.



**Obr. 2** Stejné místo na pažnici před čištěním a po něm. V pravém horním rohu je patrný jeden z nově vzniklých otvorů v pažnici následkem odlomení kousku pažnice během čištění. Ke zhroucení výstroje však naštěstí nedošlo.



**Obr. 3** Pažnicový spoj a viditelný obsyp kačírkem 2/4 mm skrz perforační otvory o šířce 0,7 mm

### **Příklad karotážního měření**

Jako příklad vrtu, v němž bylo provedeno karotážní měření pro objasnění příčin změny hladiny a kvality vody, je uveden vrt z oblasti Mimoně.

Problémem v tomto vrtu bylo výrazné zvýšení hladiny a změna kvality vody.

Vrt zastihl dvě zvodně o různých výtlačných úrovních. Svrchní zvoď s vodou o poněkud horší kvalitě byla odizolována zaplášťovou cementací. Svrchní zvoď od spodní je v horninovém prostředí oddělena dostatečně mocnou polohou jílovců (55-77 m). Vrt však zastihl obě zvodně o různých piezometrických úrovních, a proto bylo nutno včas jednu zvoď odizolovat, aby nedocházelo k jejich propojení vrtem (hydraulický zkrat).

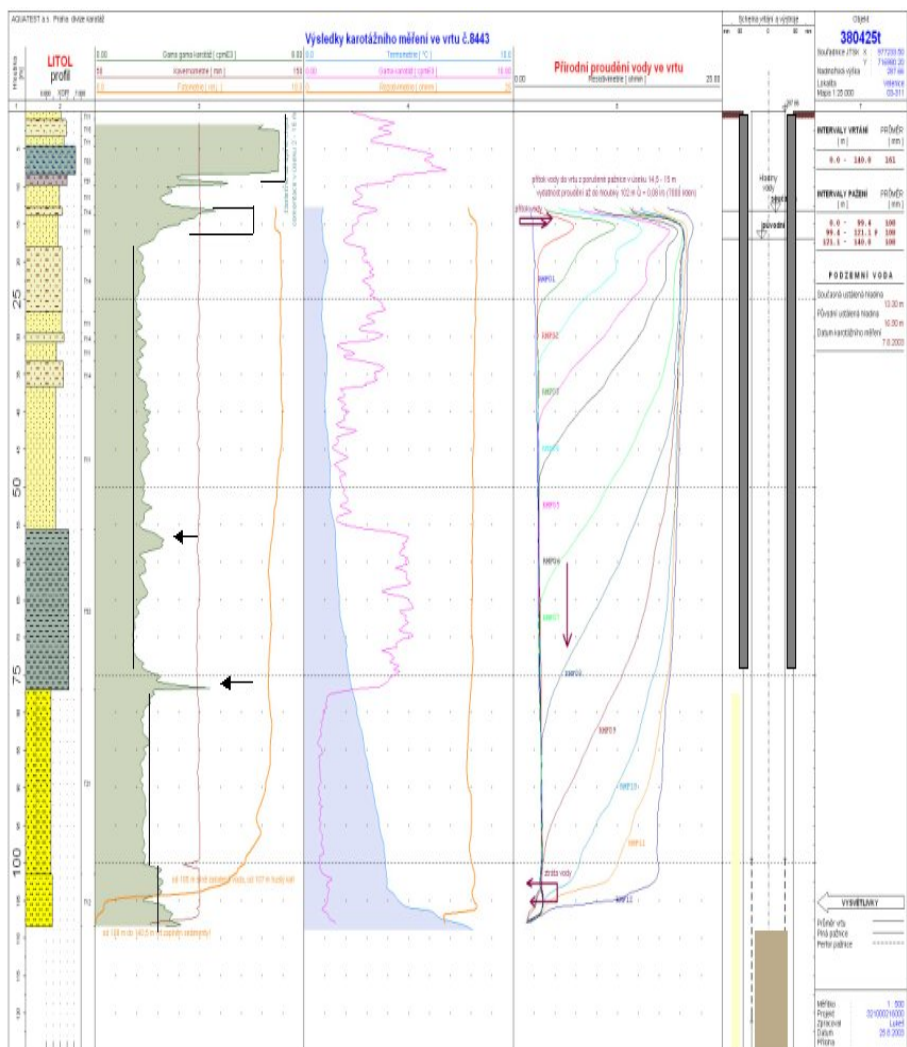
Tato izolace po nějakou dobu skutečně fungovala. Jak však bylo jednoznačně prokázáno na základě karotáže, došlo časem k poškození pažnicového spoje v místech, kde zaplášťová cementace chyběla -viz zelená šrafa gama gama karotáž (v hl.15 m). Došlo tak k propojení obou zvodní, což dokazuje série rezistivimetrických křivek po úpravě vody ve vrtu (metoda ředění). Proto se změnila hladina ve vrtu a i kvalita vody. Vzhledem k závažnosti poškození bylo naléhavě doporučeno celý vrt odborně zatamponovat a zlikvidovat. Výsledky karotážního měření jsou na obr. 4.

Tento příklad je uveden i z toho důvodu, že je příznačný a bohužel nikoliv výjimečný. Pouhá změna hladiny vody ve vrtu nebo náhlá změna kvality vody mívá mnohdy vážnější příčiny, než by se mohlo zdát. V případě uvedeného vrtu byla naštěstí přizvána karotáž, pomocí níž na existující přetékání vody vrtem do zvodně s vysoce kvalitní vodou bylo prokázáno, a vrt byl, ač po delší době po zjištění havárie, odborně zlikvidován. V tomto případě byly rozdíly hladin před a po havárii i v kvalitě vody natolik významné, že neunikly pozornosti majitele vrtu, a proto byla karotáž přizvána. Ne vždy je tomu ale tak. A přitom propojení dvou zvodní i o velice málo rozdílných výtlačných úrovních, třeba i pouhý centimetr, mohou mít za následek masivní proudění vrtem z jedné zvodně do druhé. Případů by se našlo mnoho. Dochází tak k postupnému znehodnocování našich přirozených zásobáren podzemních vod.

Proto je naší snahou uplatňovat častěji karotážní a televizní prohlídky starších vrtů při rozhodování o způsobu jejich revitalizace nebo pro doporučení jejich odborné likvidace.

### **Literatura**

- [1] PROCHÁZKA, M. Kontroly technického stavu pozorovacích vrtů ČHMÚ. Interní materiál, nepublikováno, 2004.
- [2] PROCHÁZKA, M. Vodárenský areál Píšťany- regenerace vrtů. Interní materiál, nepublikováno, 2004.
- [3] PROCHÁZKA, M. Konojedy - televizní prohlídka. Interní materiál, nepublikováno, 2004.



**Obr. 4** Příklad vrtu, v němž byl na základě karotážního měření zjištěn hydraulický zkrat mezi dvěma zvodněmi

**Oponentní posudek vypracoval:**

**Ing. Aleš Poláček, CSc., VŠB – Technická univerzita Ostrava, HGF**